

**ANÁLISIS DE LA UTILIZACIÓN DE CONTRATOS FUTUROS Y OPCIONES
COMO ESTRATEGIAS DE COBERTURA SOBRE LA VOLATILIDAD DE LOS
PRECIOS DEL CRUDO**

**JORGE CAMARGO GRANADOS
YEICY GONZALEZ BUELVAS
LILIANA GUERRERO ARGÜELLES**

CLEMENCIA MARTINEZ ALDANA
Magíster

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y EMPRESARIALES
PROGRAMA DE CONTADURIA PÚBLICA
DIPLOMADO GERENCIA FINANCIERA
SANTA MARTA
2010**

Tabla de Contenido

Titulo.....	3
Resumen.....	3
Abstract.....	3
Palabras Claves.....	4
Introducción.....	4
Objetivo General.....	5
Objetivos Específicos.....	5
Justificación.....	5
Planteamiento del problema.....	6
Marco Teórico.....	7
Desarrollo del Caso	
Análisis Técnico.....	11
Análisis fundamental.....	15
Resultados.....	15
Conclusiones.....	21
Recomendaciones.....	22
Referencia bibliográficas.....	22

1. Título

Análisis de la utilización de contratos futuros y opciones como estrategias de cobertura sobre la volatilidad de los precios del crudo.

2. Resumen

El presente estudio pretende dar una guía de cómo funcionan los mercados de futuros en relación al crudo, y a través de su conocimiento, poder utilizar dichos datos de una forma precisa y segura para la negociación del crudo. Se aplican contratos de futuros y opciones financieras con el fin de establecer estrategias que permitan al lector y/o Inversionista, escoger entre ellas la que más se ajuste a sus necesidades dependiendo de su estructura financiera, expectativas de precios y curva de aversión al riesgo.

Se presentará un ejemplo con respecto al análisis de la cobertura, usando como Activo subyacente el Crudo. Se estudió el comportamiento de los precios de dichos contratos y de cómo el entorno económico, globalización y el acelerado crecimiento de países explotadores de dicho recurso, influyen en la fluctuación que el crudo sufre.

3. Abstract

This study aims to give guidance of how the futures markets in relation to crude oil, and through their knowledge, to use such data in an accurate and safe for the negotiation of crude oil. Apply futures contracts and financial options in order to develop strategies to enable the reader and / or Investor, including the choice that best suits your needs depending on their financial structure, price expectations and risk aversion curve. There will be an example to the analysis of the coverage, using as the raw underlying assets.

The behavior of the prices of these contracts and how the economic environment, globalization and the rapid growth of exploiting countries of the appeal, influence the fluctuation Crude oil suffers.

4. Palabras claves

Coberturas, crudo, Activo subyacente, mercados futuros, opciones, volatilidad, call, put, contrato futuros.

5. Introducción

Hoy en día el uso de los activos derivados se ha convertido en una herramienta indispensable para la administración del riesgo de movimientos futuros de variables económicas que tienen incidencia sobre las exportaciones como son el: precio, tipo de cambio y tasas de interés lo que hace necesario la creación de herramientas que permitan estabilizar los precios de los commodities evitando fluctuaciones inesperadas de sus flujos de ingresos.

Los mercados de futuros sirven para cubrir una gran cantidad de productos de la volatilidad de los mercados internacionales. Entre ellos podemos encontrar materia primas como los granos: maíz, trigo, sorgo, soya, café, algodón, azúcar y concentrados de jugo de naranja; en energéticos se ofrecen coberturas para gas natural y petróleo, así como a energéticos provenientes de productos como el maíz o el azúcar; metales como oro, plata, cobre, platino, entre otros. Las coberturas son para todos, sin embargo para el desarrollo de este trabajo nos enfocaremos al crudo.

La idea principal del presente trabajo es comprender el comportamiento y los beneficios de usar los mercados de futuros energéticos como herramienta de cobertura de riesgos, ante las fluctuaciones en los cambios de los precios de los commodities a nivel global derivados de los distintos factores que lo motivan debido a que dichas variaciones pueden traer beneficios a una parte y perjuicios a otras. es por esto que para el desarrollo de este estudio nos apoyaremos en el contrato de crudo con referencia CL. Z10 que se negocia en la Bolsa de Valores de New York para analizar y monitorear el comportamiento de los precios en el mercado de futuros.

6. Objetivo General

- Comprender el funcionamiento de los mercados de futuros para monitorear el comportamiento de los precios del contrato de crudo con referencia CL. Z10 en el mercado de futuros energéticos de la Bolsa de Valores de New York.

7. Objetivos Específicos

- Analizar si el uso de los mercados de futuros reducen o eliminan los riesgos asociados por las fluctuaciones en los precios internacionales del crudo.
- Estudiar el comportamiento de los precios del contrato de crudo con referencia CL. Z10 en el mercado de futuros energéticos de la Bolsa de Valores de New York.
- Identificar las herramientas y opciones que ofrecen los mercados de futuros para negociaciones de cobertura de riesgo.

8. Justificación

El crudo ha sido la principal materia prima para la producción de energía a nivel mundial, lo cual ha llevado a que las economías dependan de él para el desarrollo de sus actividades productivas.

La evolución de los precios de este producto es un tema prioritario para las naciones. Los precios del crudo son extremadamente volátiles y países tanto importadores como exportadores, sufren como consecuencia de dicha fluctuación. En la mayoría de las circunstancias, esta volatilidad es costosa para la economía y las causas de estas oscilaciones están dadas por muchos factores que pueden ser económicos pero factores como el aumento de la población, el aumento de los ingresos en los países emergentes y por supuesto, el no ser un recurso renovable, ha sido determinante para su constante fluctuación es por esto que siempre existe mucha preocupación por los movimientos

adversos en los precios internacionales del crudo, lo que provoca un riesgo latente en todo el proceso de extracción y posterior comercialización de este producto.

Para nadie es un secreto que Colombia tiene una fuerte dependencia de las exportaciones que realiza de este producto hacia Estados Unidos de Norteamérica, lo que lo hace aun más vulnerable ante los cambios desfavorables de precios sin embargo existen alternativas que ayudan a minimizar los riesgos como que son los mercados de futuros energéticos en donde el conocimiento de cómo operan las herramientas que estos mercados ofrecen puede ser una alternativa de uso para minimizar y controlar los riesgos asociados a la variación de los precios y que las empresas dedicadas al sector se favorezcan de su aplicación.

9. Planteamiento del problema

Las negociaciones en los mercados de valores, en ocasiones, representan el resultado de profundos análisis sobre los valores futuros que permitan obtener los beneficios esperados sobre las mismas. Por esto, es de vital importancia para las personas y/o empresas inversoras tener la posibilidad de disminuir o mantener en un nivel aceptable el riesgo que esto implica.

El riesgo implícito de los contratos de derivados financieros se relacionan con dos factores principales: las fluctuaciones en la tasa de cambio y en los precios de las acciones. En el caso específico objeto de estudio, se deben analizar las características del sector energético dentro del cual se ubican los contratos futuros del producto *crudo*.

Un factor determinante en los precios de materias primas, como el crudo, es la proyección del incremento en el precio del dólar, ya que al negociarse esta divisa resulta más costoso si se adquiere en moneda devaluada frente a ésta.

Durante los últimos meses, el precio del crudo, en promedio, ha ido al alza luego de conocerse la baja en las reservas de crudo en Estados Unidos, sumándose a esta situación

factores de carácter político. Los precios del petróleo WTI han subido por los temores generados relacionados con la recuperación económica mundial, y poco después de que China ha criticado la emisión de dólares sin control.

A corto plazo, la cotización del petróleo depende, ante todo, de la volatilidad de los mercados bursátiles y de las expectativas de crecimiento económico en Estados Unidos y otros países industrializados, que no son tan optimistas como hace meses atrás.

Por otra parte, unas medidas más estrictas de seguridad para perforar en el fondo marino en el futuro pueden repercutir en una ligera subida del precio del barril extraído. El petróleo es la principal fuente de energía, es insustituible a corto plazo y además su producción se encuentra en una fase de declive acelerado. Todo esto apunta en una dirección: este será cada vez más caro.

Después de analizar los factores que inciden directamente sobre el comportamiento de los precios y cotizaciones del crudo, e identificar lo cambiante que resulta este entorno, es indispensable estudiar cuáles serían los beneficios si se decide acceder a una opción call o put sobre el contrato futuro del crudo a entregarse en el mes de Diciembre del presente año, el cual se identifica en la Bolsa de Valores de New York con la sigla CLZ 10, para esto se han tomado los datos pertinentes durante los días 19 de octubre, 26 de octubre y 03 de noviembre de 2010.

10. Marco Teórico

En 1997 Myron Scholes y Fisher Black recibieron el Premio Nobel de Economía por su trabajo sobre la valoración de opciones. El modelo de Black-Scholes da unos valores teóricos para las opciones put y call europeas sobre acciones que no pagan dividendos. En este modelo se asume que el precio del activo subyacente sigue un proceso aleatorio de altos picos seguido de caídas extremas, aún así, es posible calcular el precio de una opción como se verá más adelante. Este precio depende de cinco factores:

- El precio actual del subyacente
- El precio de ejercicio
- El tipo de interés libre de riesgo
- El tiempo hasta la fecha de ejercicio
- Volatilidad del subyacente

“La aceptación de los futuros y opciones como instrumentos de cobertura financiera de uso generalizado entre los agentes económicos tuvo lugar en Estados Unidos. El acelerado crecimiento del mercado americano generó el establecimiento de este tipo de negociaciones en países como: Alemania, Australia, Bélgica, Canadá, España, Francia, Holanda, Inglaterra, Italia, Japón, Singapur, Suiza, Suecia, entre otros”.¹

Los contratos forward son considerados como el antecedente principal de los contratos de opciones, la principal diferencia entre estos radica en que en el primero de ellos se pacta realizar una compra – venta en la que el vendedor se obliga desde el inicio de la negociación a entregar el activo bajo las condiciones pactadas en el contrato mientras que el comprador se exige a adquirir lo negociado.

Existen dos tipos fundamentales de opciones:

- Call: Es un contrato que suministra a su poseedor, en este caso el comprador, el derecho a comprar un número determinado de acciones a un precio definido, en cualquier momento antes de una fecha determinada o en esa misma fecha. El comprador de esta opción tiene la potestad de ejercer o no el derecho adquirido de acuerdo al comportamiento del precio de la acción en el mercado.
- Put: Es un contrato que proporciona a su poseedor, en este caso el comprador, el derecho a vender un número determinado de acciones a un precio definido, en

¹ FERNANDEZ, Pablo. 1996. Valoración de opciones: Fórmula de Black – Scholes. Opciones, futuros e instrumentos financieros. España. Ediciones Deusto.

cualquier momento antes de una fecha determinada o en esa misma fecha. El comprador tiene la elección de hacer efectivo o no el derecho adquirido.

Dentro de este tipo de negociaciones, es relevante tener presente uno de los factores que inciden sobre el precio de una acción: *La volatilidad*, ésta se define como la medida de dispersión de la rentabilidad de la misma. De esta manera, una volatilidad alta sugiere que el valor de la acción en el futuro puede oscilar dentro de un amplio rango de datos, mientras que una volatilidad baja implica que la rentabilidad de la acción no se alejará en grandes proporciones de los valores promedio esperados. Dicho esto, la volatilidad indica los niveles de riesgo a los cuales se puede enfrentar el inversionista, éste se relaciona directamente con la fluctuación en los precios de las acciones.

Analizando este concepto enmarcado en la mecánica de las opciones call y put, entre mayor sea el valor de la volatilidad mayor será también el valor de las opciones. Lo anterior se puede explicar, dado que el poseedor de una opción se beneficiará de las oscilaciones de mercado, en el caso de la opción call al alza caso contrario con la opción put, mientras que se protege contra los movimientos en sentido inverso, una volatilidad elevada señalaría que existen mayores posibilidades de grandes cambios en los precios futuros. En síntesis, los beneficios para los poseedores de las opciones de compra o venta serán mayores si la volatilidad es alta y la acción se mueve en el sentido esperado, asimismo, las pérdidas son limitadas si la acción se mueve en sentido opuesto.

Black y Scholes desarrollaron el más reconocido método de valoración de derivados financieros conocido como el Modelo Black –Scholes, el cual parte del valor inicial de una acción que se toma como activo subyacente (S) y satisface la siguiente ecuación:

$$dS = \mu S dt + \sigma \sqrt{dt}$$

donde, μ es la tasa promedio de rendimiento, t es el tiempo, σ es la volatilidad.

El valor de cualquier derivado financiero debe satisfacer la siguiente ecuación básica que define el modelo de Black – Scholes:

$$\frac{\partial V}{\partial t} = \frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 V}{\partial S^2} + rS \frac{\partial V}{\partial S} - rV = 0$$

Como la mayoría de las ecuaciones diferenciales, la ecuación de B-S-M tiene muchas soluciones, que dependen de las condiciones iniciales y de frontera, y que corresponden a la multitud de posibles instrumentos derivados financieros. En muchos casos prácticos, los procedimientos no permiten una solución analítica, y se hace necesario recurrir a métodos numéricos.

En el caso de una opción *call* su valor es generado por lo siguiente:

$$C(S,t) = \frac{SN(d1) - Xe^{-rt}N(d2)}{\sigma\sqrt{t}}$$

De acuerdo con la fórmula, el valor de la opción de Call $C(S,t)$, puede ser explicada por la diferencia entre el precio esperado de la acción y el costo esperado si la opción es ejercida.

El valor de la opción es mayor cuanto más alto sea el precio presente de la acción S ; cuanto más alta sea la volatilidad del precio de la acción -medida por la desviación estándar σ -; cuanto más alta sea la tasa de interés libre de riesgo r ; cuanto más largo sea el tiempo hasta la madurez T , y cuanto más bajo sea el precio de ejercicio E , ya que entonces aumenta la probabilidad de que la opción sea ejercida. En la ecuación todos los parámetros son observables, excepto la volatilidad. Ésta debe estimarse a partir de datos históricos del mercado. “Alternativamente, si se sabe el precio de la opción *call*, puede utilizarse para calcular la volatilidad estimada por el mercado, también llamada volatilidad implícita” (Markowitz, 1959).

Es posible valorar la opción put a través de lo siguiente:

$$C(S,t) = \frac{Xe^{-rt}N(-d2) - SN(-d1)}{\sigma\sqrt{t}}$$

En síntesis, el modelo de Black – Scholes, identifica las variables necesarias para realizar la valoración del precio de las opciones en un momento dado, permitiendo, hallar el precio equitativo de las mismas.

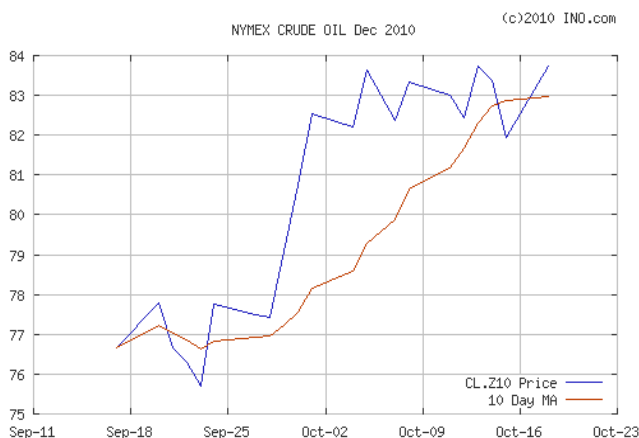
11. Desarrollo del Caso

- Análisis técnico

Para la realización de este estudio se analizó el comportamiento del mercado futuro en el sector energético del activo subyacente “crudo” los días: 19 de octubre de 2010, 26 de octubre de 2010 y 3 de noviembre de 2010, tomando como referencia el contrato negociado con vencimiento al mes de Diciembre del mismo año, el cual se identifica en la Bolsa de Valores de New York con la referencia CL. Z10.

Se partió de una tendencia alcista del valor del futuro, asimismo, se analizó el comportamiento de las opciones call y put, de acuerdo con esto, la opción determinada es la opción call. A continuación, se evidencia la conducta del crudo el día 19 de octubre de 2010:

Gráfica No. 1
Cotización Futuro CL.Z10
Fecha 19/10/2010

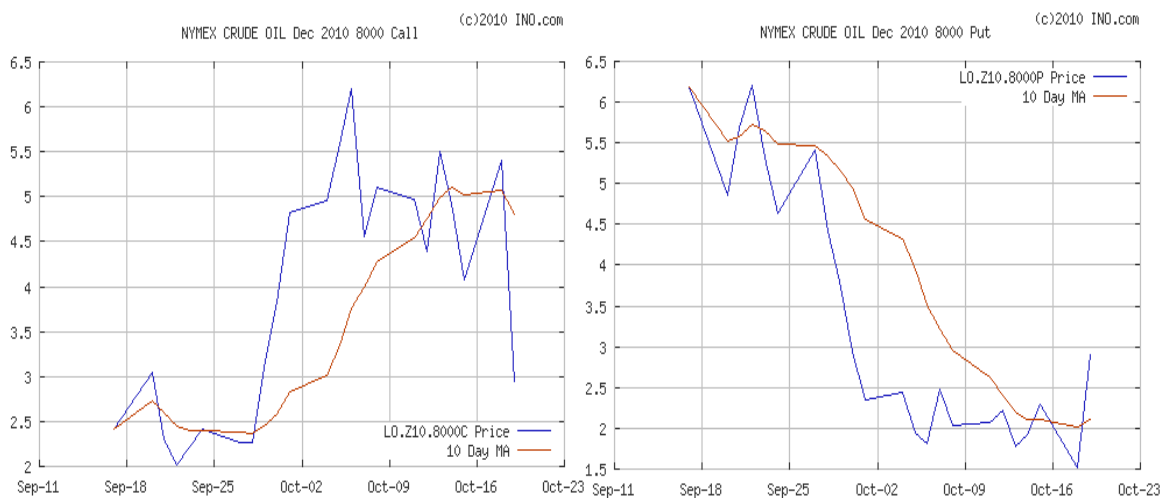


Fuente: www.ino.com

Se observa que después de pasar por un período decreciente en el precio de este contrato a futuro finalizando el mes de Septiembre, su comportamiento refleja que en promedio se ha mantenido con tendencia al alza durante las primeras semanas de Octubre. Por esta

razón, se decidió negociar una prima *call*, que nos da derecho a comprar el subyacente a un precio determinado de US\$80.16/Barril el día 19/10/2010 con lo cual se asegura cobertura frente al riesgo generado por las fluctuaciones en los precios de mercado.

Gráfica No. 2
Opción Call y Opción Put CL.Z10
Fecha 19/10/2010



Fuente: www.ino.com

Para esta fecha la opción call cerró con un precio de 2,95 dólares/barril a pesar de que en promedio esta opción mostraba un comportamiento alcista, en los últimos días dada de la disminución del precio del contrato de futuro en el mercado, el precio de la opción call también se vio afectada ocasionando una disminución en el mismo.

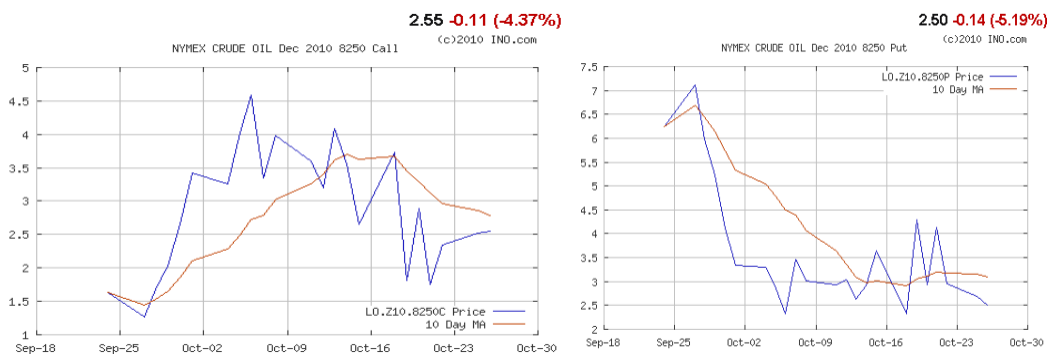
Gráfica No. 3
Cotización Futuro CL.Z10
Fecha 26/10/2010



Fuente: www.ino.com

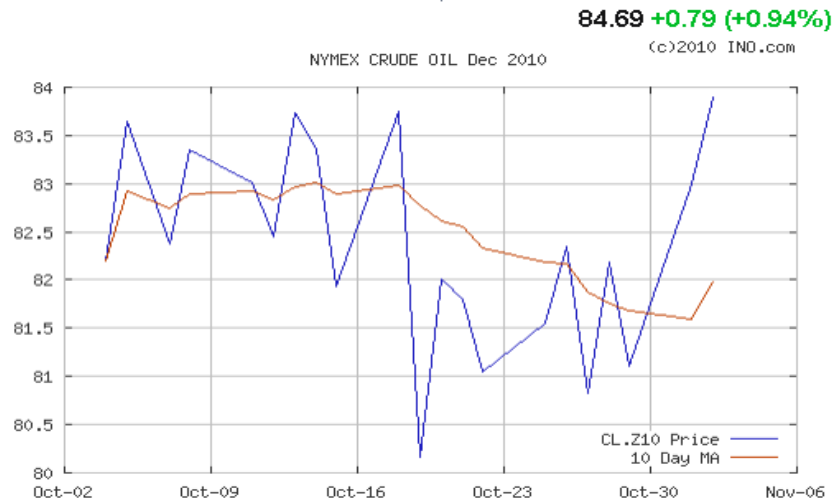
Para esta fecha se observa que la tendencia de los precios del mercado continúa al alza.

Gráfica No. 4
Opción Call y Opción Put CL.Z10
Fecha 26/10/2010



Fuente: www.ino.com

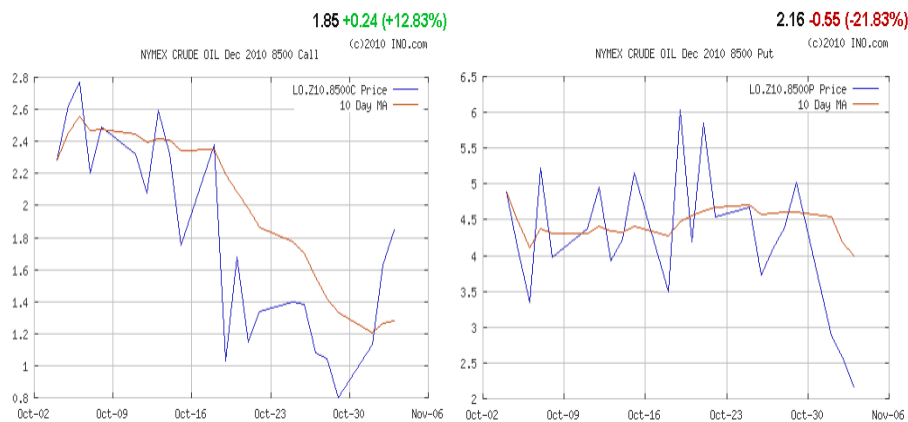
Gráfica No. 5
Cotización Futuro CL.Z10
Fecha 03/11/2010



Fuente: www.ino.com

Para los primeros días de noviembre se observa que después de varios días con comportamiento decreciente observamos una recuperación y tendencia al alza de los precios del mercado de este contrato de futuro, comportamiento que también se evidencia en la opción de call.

Gráfica No. 6
Opción Call y Opción Put CL.Z10
Fecha 03/11/2010



Fuente: www.ino.com

- Análisis fundamental²

De acuerdo al Informe Mensual de Materias Primas de Bancolombia, correspondiente al mes de Octubre (2010), el petróleo luego de alcanzar a finales de agosto una cotización de USD70.76/barril, ha descrito una tendencia de avance en los precios de forma moderada pero constante, que permitió que el crudo llegara hasta el nivel de USD84.83/barril el 7/oct. Si bien los datos económicos en Occidente no favorecían del todo una tendencia positiva en las cotizaciones, varios factores soportarían una tendencia ascendente para las cotizaciones del petróleo en lo que resta del año:

- El crecimiento que registra la demanda de crudo a nivel global no está localizada en las economías desarrolladas, al tiempo que el crecimiento económico en las economías emergentes permanece sólido.
- El crecimiento anual que registra la oferta de petróleo en los países que no pertenecen a la OPEP registra una tendencia moderada, mientras que la oferta por parte de los países que hacen parte de la organización de países exportadores a pesar de los bajos niveles de cumplimiento sobre los objetivos de recortes de producción, señala niveles considerablemente inferiores a los que se registraban previo a la crisis.
- El debilitamiento de la actividad económica en EE.UU estaría preparando las condiciones para la formación de un escenario de una nueva ronda de estímulos monetarios, lo que a su vez podría impulsar el apetito por activos riesgosos que favorecería la cotización del petróleo.
- Debido a que la curva de futuros del petróleo señala una estructura, donde las cotizaciones futuras son más elevadas que la cotización actual, se espera que el exceso de oferta pueda ser sustraído del mercado y sea almacenado en puntos de almacenamiento flotantes, ya que esta es una alternativa más económica dadas las menores tarifas de alquiler de los buques que transportan el crudo. La demanda de

² Informe Mensual de Materias Primas de Bancolombia, Mes de Octubre.
Consultado en: www.bancolombia.com.co/investigacioneseconomicas

crudo en las economías desarrolladas podría presentar un moderado incremento en 2010, y en 2011 se contraería.

La producción de petróleo de los países miembros de la OPEP alcanza actualmente 600,000 b/d por encima del registro de 2009, pero se ubica muy por debajo de los máximos alcanzados en 2008. Con los precios del petróleo por encima del nivel de USD70/b, un soporte considerado clave por parte de Arabia Saudita, no existe en este momento ninguna razón para que los países miembros de la OPEP incrementen su disciplina respecto a los compromisos de recortes en la producción que logran un cumplimiento del 53%.

Respecto al crecimiento de la oferta en los países que no hacen parte de la OPEP, se espera que en 2011 continúe registrando desaceleraciones en el mar del norte y en México, en Latinoamérica se registrarían contribuciones positivas en Brasil, que se convertirá en un exportador neto y en Colombia. Rusia alcanzaría un máximo de producción y las perspectivas de crecimiento en la oferta desde la región del Caspio caerían ante perspectivas de estabilidad en la oferta en Kazajistán.

Los reportes más recientes sobre los inventarios de petróleo sugieren que los niveles de depósito en territorio estadounidense han alcanzado máximos y permanecen excepcionalmente altos. No obstante, podría considerarse que el balance entre oferta y demanda continúe ajustándose durante el cuarto trimestre del 2010 en la medida en que se presente un mejor ritmo de crecimiento global que fortalecería la demanda, lo que permitiría un retorno de los inventarios hacia niveles más conservadores hacia finales del año.

Se espera que hacia el 2011 y el 2012 la tendencia de superávit de los inventarios globales finalice y la capacidad de producción de la OPEP se ajuste a las condiciones del mercado, comportamiento que debería apoyar mayores niveles de precios en el crudo. En consecuencia, los niveles futuros de precios ofrecen oportunidades a los inversionistas para la temporada 2011/2012, bien sea para establecer opciones de cobertura o para apostar como alternativa de especulación.

En el último mes se presentó una corrección en los niveles de los inventarios de EE.UU, caída fue dirigida en gran parte por una fuerte demanda por fuera del territorio estadounidense, la cual ha resultado en una disminución de los despachos de crudo hacia EE.UU y un aumento de las exportaciones desde EE.UU. La caída en los niveles de inventarios de gasolina es consecuencia del aumento de las exportaciones de EE.UU, por lo cual se extiende una tendencia que ha sido más evidente en los destilados y lleva a que las importaciones netas de petróleo y sus derivados disminuyan por debajo de los niveles del año anterior. Lo anterior es consistente con la relativa debilidad que evidencia la recuperación de la economía de EE.UU frente a la solidez que vienen demostrando mercados emergentes. En China, por ejemplo, las importaciones de crudo alcanzaron 5.6 millones de b/d en septiembre, un aumento de 700,000 b/d desde el registro de agosto, con lo cual se alcanzó un nuevo récord histórico.



Se espera que la demanda global de petróleo permanezca fuerte, hipótesis que es consistente con el hecho que el PIB de China retomará una tendencia ascendente, luego de haber registrado una moderada corrección en los dos últimos trimestres del año, como consecuencia del plan que emprendieron las autoridades de ese país para evitar un sobrecalentamiento de la economía.

En el contexto descrito, podría esperarse que la tendencia de una disminución de las importaciones de EE.UU continúe, lo cual debería ayudar a registrar una reducción de los niveles de inventarios en territorio estadounidense, inclusive si el crecimiento de la demanda de petróleo de EE.UU disminuye ante una previsible reducción del ritmo de fortalecimiento de su economía. Mientras los inventarios de petróleo de EE.UU parecerían alcanzar sus máximos, los que se encuentran por fuera del territorio estadounidense continúan disminuyendo a un ritmo considerable. Los datos con corte a septiembre publicados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) sugieren que los inventarios de las economías desarrolladas han retrocedido 31.7 millones barriles. De hecho, sólo en Europa la reducción de los inventarios alcanza los 21 millones de barriles, niveles normales de temporada. Una reducción de los niveles de demanda de petróleo en EE.UU ante un menor ritmo de crecimiento económico sería compensada por una recuperación en el ritmo de actividad económica en China, lo que apoyaría la teoría de

un ajuste de los inventarios globales en los próximos meses. Ello llevaría a los precios del petróleo hacia un rango de negociación de USD85 y USD95/barril.

El Grupo Bancolombia pronostica el siguiente comportamiento del precio de crudo para los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre de 2010:

Tabla No. 1
Pronóstico Petróleo

Proyección NYMEX WTI Sigüientes 3 meses		
Cierre del Mes		Revisión
Oct-10		USD 81,50
Nov-10		USD 80,00
Dic-10		USD 83,00

Fuente: Bancolombia

Después de analizar las condiciones básicas del mercado energético, es necesario realizar la valoración de la opción escogida, para este caso ***Opción Call***, de acuerdo a la tendencia sugerida por las fluctuaciones en los valores del futuro. Para obtener lo anterior se recurre a la herramienta proporcionada por la página web www.numa.com, allí se introducen los datos históricos de: precio de la acción, precio de ejercicio, tasa de interés (obtenida del Banco Federal de Estados Unidos), tiempo de maduración del contrato y volatilidad. Con los siguientes datos obtenemos los resultados presentados, así:

Tabla No. 2
Datos Iniciales
Futuro CL.Z 10

Fecha	Strike Price	Share Price	Tasa de Interes	Volatilidad	Días de Maduración
18/10/2010	81.93				
19/10/2010	81.93	80.16	3.90	38.03%	31
26/10/2010	81.93	82.25	4.00	38.03%	24
03/11/2010	81.93	84.69	4.09	38.03%	16

Fuente: Elaborado por los autores

Al introducir estos valores en la página web www.numa.com, link option obtenemos los siguientes resultados de valoración de la opción call:

Tabla No. 3
Datos Iniciales
Futuro CL.Z 10

Concepto	Fuente	Fecha		
		19/10/2010	26/10/2010	03/11/2010
Vr. Futuro	www.ino.com	81.93	81.93	81.93
Vr. De Mercado Crudo	www.ino.com	80.16	82.25	84.69
Valoración Opción Call		2.874	3.461	4.345
Delta (D)	www.numa.com	0.455	0.546	0.684
Gama (Ψ)	www.numa.com	0.044622	0.049409	0.052775
Teta Θ	www.numa.com	-22.021	-25.797	-29.519
Vega (v)	www.numa.com	9.261	8.358	6.310
Ro	www.numa.com	2.856	2.725	2.348
Valoración Put		4.378	2.930	1.441
Delta (D)	www.numa.com	-0.545	-0.454	-0.316

Gama (Ψ)	www.numa.com	0.044622	0.049409	0.052775
Teta Θ	www.numa.com	-18.896	-22.591	-26.241
Vega (v)	www.numa.com	9.261	8.358	6.310
Ro	www.numa.com	-4.080	-2.649	-1.238

Fuente: Elaborado por los autores

Tomando como referencia las fechas de valoración: Octubre 19, 26 y Noviembre 03 de 2010, se corrobora que, efectivamente, la opción más acertada es la opción call, ya que la tendencia promedio al alza en el precio del crudo se mantuvo hasta el último día de análisis. Así, en el primer día la variable Delta nos muestra que si el precio de mercado de las acciones varía en una pequeña cantidad, entonces el precio de la opción debe cambiar en un 45.53% de ese monto. Este sería el principal argumento del comprador de esta opción para decidir ejercerla. Esta variable, inició con un valor de 0.455, el segundo día pasó a 0.546 hasta el tercer día ubicarse en 0.684. El 03 de noviembre del año en curso, se sugiere que la decisión del comprador de hacerla efectiva sería de 68.4%.

Por otro lado, Gama, nos muestra las variaciones que se podrían generar en Delta dado un pequeño cambio en el valor de la acción, esta vez expresado en número de veces. Para el caso que nos compete, si el precio de mercado de varía una pequeña cantidad, el valor de Delta deberá cambiar 0.044622 veces ese valor. El valor de Gama, osciló entre 0.044622, 0.049409 y 0.052775 hasta el último día de valoración.

Asimismo, Teta, se encuentra relacionado con el tiempo de maduración del contrato, a mayor plazo el valor de la prima aumenta, en este caso como la fecha de expiración del contrato se encuentra cercana a la fecha de valoración de la opción el valor arrojado es negativo. El día 19 de Octubre el valor de Teta se situó en -22.021, el 26 de Octubre en -25.797 y el 03 de Noviembre en -29.519. Como se puede notar, los resultados negativos se deben a la cercanía del vencimiento del contrato.

Por su parte, Vega, se relaciona directamente con la volatilidad de los precios y se expresa en número de veces, en este ejercicio si dicha variable cambia en una pequeña

cantidad, entonces el valor de la opción deberá cambiar 9.26 veces ese monto. Este indicador pasó de 9.26 veces el día 1 a 8.358 el día 2 para finalizar en 6.310 el último día de valoración de la opción. Además, es posible medir a través de Vega, la sensibilidad generada por los precios de mercado sobre los valores de la opción.

Finalmente, Ro, indica que si la tasa libre de interés libre de riesgo cambia en una pequeña cantidad, entonces, el valor la opción deberá cambiar en 2.86 veces ese valor para el primer día, el segundo día Ro se ubicó en 38.03 hasta finalizar en 2.348 veces. Dicho de otro modo, si la tasa de interés cambia 1% el valor de la opción variará 2.348 al cierre del período de evaluación.

12. Conclusiones

Dado que Colombia al igual que muchos países subdesarrollados dependen fuertemente de sus exportaciones de productos primarios, el nivel y la estabilidad de los precios es Determinante. Es por esto que surgen los mercados de derivados como formas de coberturas al exportador, permitiendo eliminar riesgos explícitos, implícitos y percibidos.

En los últimos años se han introducido al mercado financiero contratos negociables que basan sus precios en los de otros activos (subyacentes) que le sirven de referencia. De allí su nombre “derivados”, estos permiten al productor y exportar cubrirse del riesgo de precios de sus productos.

Por todo esto al aprender y comprender el uso adecuado de los mercados de futuros, permite que las empresas puedan estos mercados para buscar coberturas y no correr riesgos o bien correr riesgos y buscar rendimiento económico.

Finalmente al realizar el monitoreo y análisis del comportamiento del precio del contrato de crudo CL.Z10 en el mercado de futuros se observó una creciente tendencia al alza en el precio de este como consecuencia de diversas situaciones en el ambiente político y económico mundial.

13. Recomendaciones

La elección de la opción call como estrategia de cobertura frente a los cambios de los precios suscitados en el mercado de valores, se considera como favorable, dado que la tendencia alcista del mercado ofrece las condiciones básicas para que el inversionista decida ejercer la acción.

Así, al cierre del período de evaluación el día 03 de Noviembre de 2010, sería recomendable que el inversionista haga efectivo el derecho adquirido al momento de la negociación de la opción. Previo a esto, se aconseja, realizar una revisión sobre las proyecciones futuras de los precios del crudo, de acuerdo a las condiciones políticas y económicas mundiales.

Es importante tener presente, que los precios de mercado obedecen a un comportamiento cíclico de aumentos y disminuciones en los mismos, por lo que se debe evitar llegar al punto máximo de valoración del futuro y, estando a la espera de que siga aumentando, no ejercer la opción en el momento adecuado.

El mercado actual del crudo, apunta a que éste seguirá teniendo el repunte presentado en los presentes días. Sin embargo, el inversionista deberá estar atento a los cambios en las expectativas.

14. Referencias Bibliográficas

Baxter, M. y A. Rennie, (1996), *Financial Calculus. An Introduction to Derivative Pricing* Cambridge University Press.

Black, F. – Sholes, M. (1973), *The Pricing of Options and Corporate Liabilities. Journal of Political Economy*, 81: 637-654.

FERNANDEZ, Pablo. 1996. Valoración de opciones: Fórmula de Black – Scholes. Opciones, futuros e instrumentos financieros. España. Ediciones Deusto.

Guía Informativa de la Comisión Nacional del Mercado de Valores. 2006. España. Edición CNMV.

Informe Mensual de Materias Primas. Bancolombia. 2010. Consultado en: <http://investigaciones.bancolombia.com/inveconomicas/home/homeinfo.aspx>

Merton, R. C., *et al.*, (1995), *Journal of Finance*, 50(5), 1359-1370.

Páginas web:

www.bancolombia.com.co

www.ino.com

www.federalreserve.com

www.petroleo.com